



GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA

OPEN FILE 4316

Workshop on Landslides Hazards and Risk Management in Canada

R. Couture

2002



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

Canada

GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA

OPEN FILE 4316

Workshop on Landslide Hazards and Risk Management in Canada

R. Couture

2002

©Her Majesty the Queen in Right of Canada 2002
Available from
Geological Survey of Canada
601 Booth Street
Ottawa, Ontario K1A 0E8
Price subject to change without notice

Couture, R.
2002: Workshop on Landslide Hazards and Risk Management in Canada, Geological Survey of
Canada, Open File 4316, 36 p.

Open files are products that have not gone through the GSC formal publication process

Workshop on Landslide Hazards and Risk Management in Canada

Atelier sur l'étude et la gestion des risques de glissements de terrain au Canada

**Hull (Québec)
16-18 November / Novembre 2001**

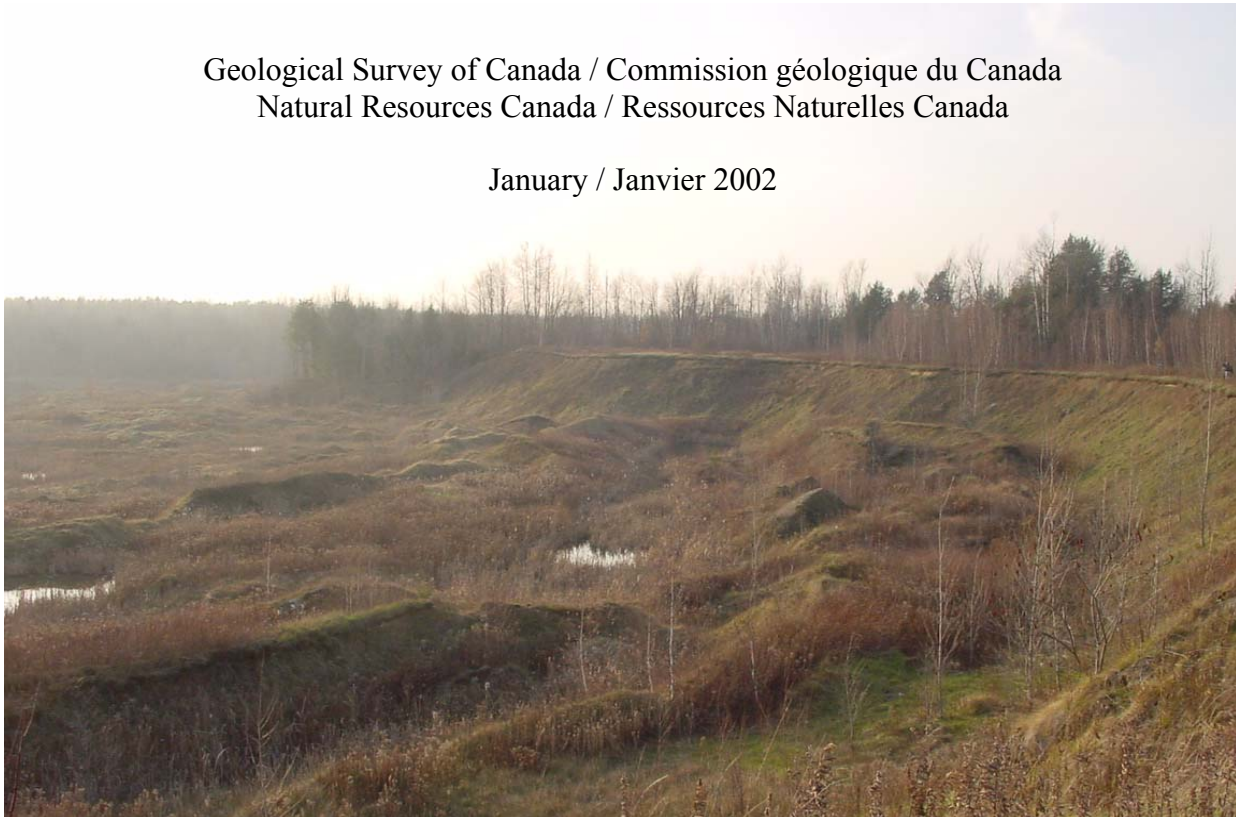
Report / Rapport

Prepared by / Préparé par

Dr. Réjean Couture

Geological Survey of Canada / Commission géologique du Canada
Natural Resources Canada / Ressources Naturelles Canada

January / Janvier 2002



Cover :

*Upstream view of the 1993 Lemieux Landslide, Ontario
(source: M. Geertsema)*

Couverture :

*Vue amont du glissement de Lemieux (Ontario) survenu en 1993
(source : M. Geertsema)*

Avant-propos

La tenue de l'*Atelier sur l'étude et la gestion des risques de glissements de terrain au Canada* s'inscrit comme une des composantes majeures du projet intitulé « National Landslide Hazard Assessment ». Ce projet est sous la supervision de Mrs. Jan Aylsworth (Terrain Science Division) et est financé par le Programme « Proposal-Approval System (GSC-PAS) » de la Commission géologique du Canada. La composante « Atelier » est sous la direction de Dr. Réjean Couture. Ce projet d'une durée de trois ans consiste, outre le volet Atelier, la production de cartes de glissements de terrain à l'échelle canadienne la production d'un document synthèse sur notre compréhension actuelle des risques de glissements de terrain au Canada.

La première partie de ce présent document résume l'ensemble des discussions tenues lors de l'Atelier et se veut une réflexion fidèle des résultats de ces discussions tel que présentés lors des sessions plénières. Ce document ne comporte aucune interprétation par les auteurs des résultats des discussions, pas plus pas moins.

La seconde partie présente les principales actions à prioriser et les moyens d'y parvenir tel qu'identifier par les membres du Comité Aviseur, lequel est formé par des représentants des secteurs académique, industriel et gouvernemental. Les principales lacunes dans la capacité à réduire les risques de glissements de terrain sont également identifiées.

Ce document est disponible pour tous les canadiens via le site internet :
http://sts.gsc.nrcan.gc.ca/landslides/workshop/home_fr.asp

Foreword

The invitational Workshop on Landslide Hazard and Risk Management in Canada is one of the main components of a broader project entitled « National Landslide Hazard Assessment ». This project funded by the Geological Survey of Canada's Proposal-Approval System (GSC-PAS) is under the supervision of Mrs. Jan Aylsworth (Terrain Sciences Division). The Workshop component is lead by Dr. Réjean Couture. This 3-year project has two other components: a) National Landslide Map; and b) a formal document of current regional and thematic understanding of landslide hazards in Canada.

The first part of this document summarizes the workshop presentations and discussions as addressed in the plenary sessions. Results presented here are accurately reproduced from transcripts of discussions and do not contain any interpretation from the authors.

The second part presents the main actions to be prioritized and the means how these actions should be carried out as identified by the Advisory committee, which is formed by representatives from academia, industry, and government. Also, the main deficiencies in Canada's capacity to mitigate landslides are presented.

This document is available to all Canadians through the following web site:
<http://sts.gsc.nrcan.gc.ca/landslides/workshop/home.asp>

Table of Contents / Table des Matières

	Page
Avant-propos	i
Foreword	ii
Executive Summary	vi
Sommaire Exécutif	vii
PART 1 REPORT ON THE WORKSHOP ON LANDSLIDE HAZARD AND RISK MANAGEMENT IN CANADA	 1
1. Introduction	2
1.1 Introduction	2
1.2 Aim and objectives	2
1.3 Themes	2
1.4 Participants	3
1.5 Keynote speakers	3
1.6 Format	4
2. Landslide processes and mechanisms	
2.1 State-of-knowledge and gaps	5
2.1.1 Debris flows	5
2.1.2 Rockfalls and topples	5
2.1.3 Landslides in permafrost	5
2.1.4 Retrogressive landslides	5
2.1.5 Rockslides and rapid gravitational movements	6
2.1.6 Collapse and lateral spreading	6
2.2 Other important issues	6
2.2.1 Climate change	6
2.2.2 Improvements of current tools	6
2.2.3 Landslide monitoring	6
2.3 Priorities and How can we better our understanding	6
2.3.1 Short-term priorities	6
2.3.2 Long-term priorities	7
2.4 Partnership and role of stakeholders	7
3. Landslide mapping and hazard characterization	9
3.1 Landslide mapping: state-of-knowledge and gaps	9
3.1.1 Types of mapping	9
3.1.2 Scale of mapping	9
3.1.3 Role of surficial and bedrock maps	9
3.1.4 Validity and liability	10
3.2 Is a landslide database needed?	10
3.2.1 Purpose	10
3.2.2 Reliability, availability, and continuity	10

3.2.3	What should be in a database	10
3.2.4	Communication	11
3.3	Standards and/or guidelines?	11
3.3.1	Landslide mapping	11
3.3.2	Slope stability analysis	11
3.4	Education and communication	11
3.5	Priorities and How can we better our approaches?	12
4.	Landslide risk and mitigation	13
4.1	Landslide risk assessment	13
4.1.1	Definition and situation in Canada	13
4.1.2	Quantitative Risk Analysis (QRA) and alternatives tools	13
4.1.3	How can we better landslide risk assessments?	14
4.2	The notion of “acceptable risk”	14
4.3	Impacts of climate change on landslide risk	14
4.4	Role of stakeholders	15
4.4.1	Owners	15
4.4.2	Consultants	15
4.4.3	Academia	15
4.4.4	Provincial	15
4.4.5	Federal	16
4.4.6	Others	16
5.	Conclusion	17
PART 2 STRATEGIES FOR LANDSLIDE HAZARD REDUCTION AND RISK MANAGEMENT IN CANADA		19
1.	Introduction	20
2.	Main actions and means to be implemented	21
2.1	Canadian coordination initiative	21
2.1.1	Action	21
2.1.2	means	21
2.2	Guidelines	21
2.2.1	Action	21
2.2.2	Means	22
2.3	Research on landslides and Canadian inventory	22
2.3.1	Action	22
2.3.2	Means	22
2.4	Landslide risk scenario	23
2.4.1	Action	23
2.4.2	Means	23
2.5	Training	24
2.5.1	Action	24

2.5.2 Means	24
2.6 Communication and partnerships	24
2.6.1 Action	24
2.6.2 Means	24
3. Main deficiencies in Canada's capacity to mitigate landslide	24
4. Most important outcomes of the workshop and recommendations for future actions	25
Appendix 1 - List of participants	26
Appendix 2 – List of questions in breakout groups	28
Appendix 3 – Comments from participants	33
Appendix 4 – Participant's level of satisfaction regarding the organisation of the Workshop	34
Field trip at 1993 Lemieux landslide, Ontario	
Excursion au glissement de terrain de Lemieux, Ontario, 18 Nov. 2001	36

Executive Summary

Geological Survey of Canada hosted an invitational *Workshop on Landslide Hazards and Risk Management in Canada* in Hull, Quebec, on 16-18 November 2001 (<http://sts.gsc.nrcan.gc.ca/landslides/workshop/home.asp>). The workshop was designed as a crucial step in the development of the multi-agency **Canada Landslide Loss Reduction Program** – a new Canadian government program initiated to mitigate losses due to landslides.

Workshop objectives were to:

- build on the experience of other countries where similar programs have already been implemented,
- engage stakeholders in defining the state of our knowledge of landslides and landslide hazards in Canada,
- identify gaps in that knowledge, and
- establish priorities for future activities.

Fifty people from across Canada attended the workshop, representing industry (26%), academia (16%), provincial (12%), and federal (47%) governments. The majority of attendees were active landslide specialists, but also included specialists from the fields of emergency preparedness, the insurance industry, and transportation safety. Invited keynote speakers from the USA, Italy, France, and Norway shared their own experiences, challenges, and successes in building their national landslide hazard programs and gave an important international perspective on approaches to landslide loss reduction. A number of keynote speakers representing Quebec and British Columbia presented the problems associated with landslide hazards in the two most landslide-prone regions of Canada -- the Cordillera and the St. Lawrence Lowlands, whereas a final keynote speaker discussed landslide hazards from the point of view of the insurance industry.

The workshop addressed three themes in breakout groups and plenary sessions: (1) landslide mechanisms and processes, (2) landslide mapping and hazard characterisation, and (3) landslide risk and mitigation. The results of the discussions, briefly summarised in this report, represent an important national consensus on the state-of-knowledge of landslide hazards in Canada and an agenda for future action in reducing landslide losses.

Sommaire exécutif

La Commission géologique du Canada a organisé du 16 au 18 novembre 2001 un atelier sur la gestion des risques de glissements de terrain au Canada. Cet atelier, qui s'est tenu à Hull (Québec), est une étape fondamentale dans la mise en place du Programme Canadien multisectoriel de Réduction des Pertes dues aux Glissements de terrain (<http://sts.gsc.nrcan.gc.ca/landslides/workshop/home.asp>).

Les principaux objectifs de l'atelier étaient :

- de s'appuyer sur les expériences étrangères en matière de gestion des risques de glissements de terrain pour orienter au mieux le futur programme canadien;
- d'inviter les participants à établir l'état des connaissances sur les glissements de terrain et sur les aléas qui y sont associés;
- d'identifier les lacunes dans notre compréhension des phénomènes et de l'analyse du risque de glissement de terrain, et finalement,
- d'établir les priorités qui détermineront les actions à prendre dans le cadre du futur programme canadien.

Cinquante personnes ont participé à l'atelier, avec la distribution sectorielle suivante: 47% provenaient du secteur public fédéral, 26% du secteur privé, 16% des universités, et 12% des secteurs publics provinciaux. L'atelier regroupait des spécialistes de différentes disciplines reliées à l'étude des glissements de terrain, mais aussi des spécialistes de la sécurité civile, de l'assurance, et de la sécurité des transports. Les présentations données par les conférenciers invités (USA, France, Italie, Norvège) ont replacé dans un contexte international les différentes approches pouvant être suivies pour réduire les risques de glissements de terrain. Ces conférences ont aussi permis de confronter utilement les expériences à la lumière des succès, mais aussi des échecs, rencontrés lors de l'élaboration, de la mise en place, et de l'opération, de tels programmes. Deux autres conférenciers représentant le Québec et la Colombie britannique ont présenté les problèmes associés aux glissements de terrain dans les deux principaux bassins de risque au Canada, la Cordillère à l'ouest, et les basses terres du Saint-Laurent à l'est. Un troisième conférencier a également exprimé le point de vue des assureurs face à la gestion des risques de glissements de terrain.

Dans le cadre de l'atelier, différents groupes de travail ont été formés pour discuter des trois thèmes suivants, les mécanismes et processus impliqués lors des glissements de terrain, l'évaluation et la cartographie de l'aléa, le risque et sa réduction. Les résultats de ces discussions, présentés en session plénière et résumés ci-après, expriment un consensus national sur l'état des connaissances des risques de glissements de terrain au Canada. Ils vont ainsi permettre d'établir un agenda en priorisant les différentes actions à prendre pour réduire les pertes dues aux glissements de terrain.